

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Januar 2004 (22.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/007951 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02M 65/00**,
61/16

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Epplerstrasse
225, 70567 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/009693

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Mai 2003 (06.05.2003)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FEKETE, Nicholas**
[GB/DE]; Im Krautgärtle 7, 70734 Fellbach (DE).
FLÄMIG-VETTER, Tobias [DE/DE]; Martinstrasse 32,
73728 Esslingen (DE). **HERBSTTRITT, Dirk** [DE/DE];
Römerstrasse 32, 76448 Dürmersheim (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

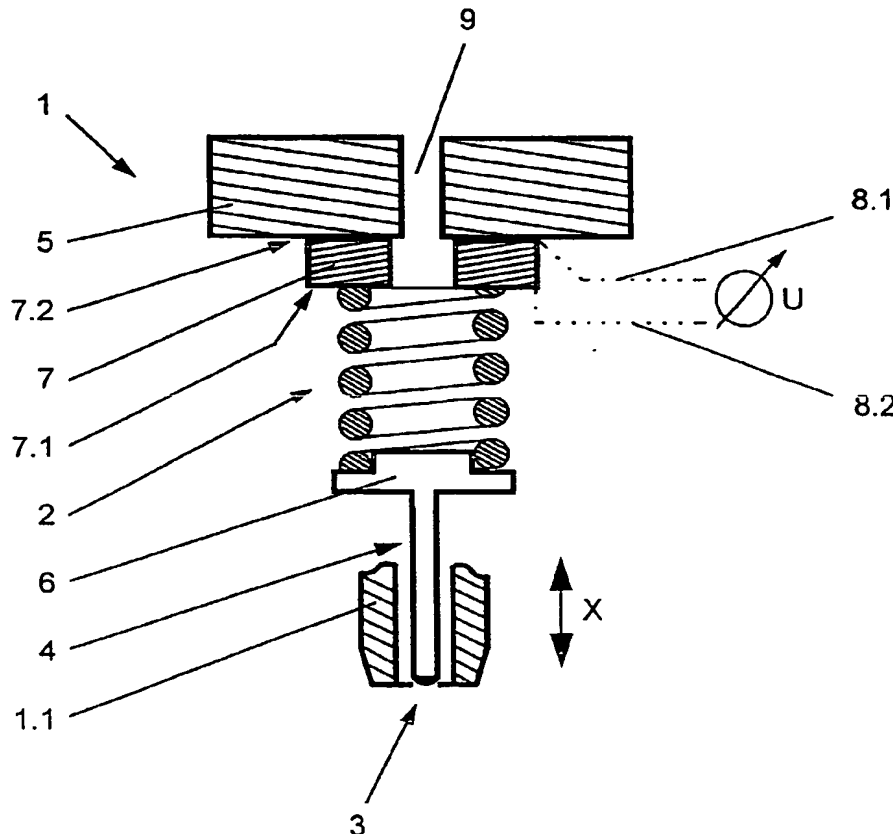
(30) Angaben zur Priorität:
102 28 353.2 25. Juni 2002 (25.06.2002) DE

(74) Anwälte: **SCHRAUF, Matthias** usw.; DaimlerChrysler
AG, Intellectual Property Management, IPM - C106, 70546
Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **PIEZO SENSOR SYSTEM FOR DETECTING THE NEEDLE LIFT OF A NOZZLE OF A COMMON RAIL INJECTOR**

(54) Bezeichnung: **PIEZO-SENSOR-SYSTEM ZUR DETEKTION DES NADELHUBS EINER EINSPRITZDÜSE EINES COMMON-RAIL-INJEKTORS**



(57) Abstract: The invention relates to a nozzle needle (4) of a nozzle (1), which is located inside an injector housing and is braced against a housing shoulder (5) by means of a spring (2). A piezo element (7), which determines the nozzle needle path during the opening or closing of the nozzle opening (3), is situated between the spring (2) and the housing shoulder (5). For this purpose, the piezo element (7) has two electric connections (8.1, 8.2) in the vicinity of its corresponding front faces (7.1, 7.2).

(57) Zusammenfassung:

Die Erfindung bezieht sich auf eine Düsen-nadel 4 einer Einspritzdüse 1, die innerhalb eines Injektorgehäuses angeordnet und gegen eine Gehäuseschulter 5 über eine Feder 2 vorgespannt ist. Zwischen der Feder 2 und der Gehäuseschulter 5 ist ein Piezo-Element 7 zur Ermittlung des Düsen-nadel-Wegs beim Öffnen bzw. Schliessen der Düsenöffnung 3. Das Piezo-Element 7 weist

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(81) Bestimmungsstaat (*national*): US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Piezo-Sensor-System zur Detektion des Nadelhubs einer Einspritzdüse eines Common-Rail-Injektors

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einspritzdüse für einen Common-Rail-Injektor mit einer über eine Feder vorgespannten, eine Düsenöffnung verschließenden Düsennadel, wobei die Feder zwischen einer Gehäuseschulter und einer Anlagefläche der Düsennadel angeordnet ist.

Die Einspritzmenge und der Einspritzbeginn sind wichtige Kenngrößen für den optimalen Betrieb von Dieselmotoren. Deren Erfassung ermöglicht die last- und drehzahlabhängige Einstellung des Einspritzvorgangs in einem geschlossenen Regelkreis. Die derzeitigen Methoden zur Bestimmung des Nadelhubs sind ungenau, da der Nadelhub räumlich weit entfernt von der Düsenöffnung bzw. Düsennadelspitze detektiert wird. Der Einfluß eines Steuerkolbens bzw. einer Schubstange zwischen einem Stellglied und der Düsennadel verfälscht das Ergebnis.

Es ist bereits eine Einspritzdüse für Kraftstoff aus der US 6,235,736 B1 bekannt. Die Einspritzdüse weist eine Düsennadel sowie einen axial zur Düsennadel angeordneten Steuerkolben auf. Der Steuerkolben ist über eine erste Feder nach oben hin vorgespannt und wird über ein Piezo-Element in axiale Richtung gestellt. Die Düsennadel ist über eine zweite Feder nach unten hin, also entgegengesetzt zum Steuerkolben, vorgespannt und verschließt in der unteren Stellung die Düsenöffnung. Durch eine Bewegung des Steuerkolbens aufgrund einer Stellbewegung

des Piezo-Elements, gibt dieser eine Durchflußöffnung für Kraftstoff frei, so daß die Düsenadel entgegen der Federkraft nach oben aus ihrem Sitz bewegt wird. Nach einem Hub (h) stößt die Düsenadel mit ihrer oberen Stirnseite an eine untere Stirnseite des Steuerkolbens an und generiert damit eine zusätzliche Stellkraft nach oben. Sobald das Piezo-Element stromlos geschaltet wird, fährt der Steuerkolben zurück in seine obere Endlage und verschließt die Durchflußöffnung. Die Düsenadel ist dann wieder im Druckkräfte-Gleichgewicht, so daß die resultierende Federkraft die Schließbewegung ausführt und die Düsenöffnung schließt. Die Stellung der Düsenadel wird über die Stellung des Steuerkolbens detektiert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einspritzdüse derart auszubilden und anzuordnen, daß eine optimale Detektion der Bewegung der Düsenadel gewährleistet wird.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß zwischen der Gehäuseschulter und der Feder ein Piezo-Element zur Erfassung der Federkraft vorgesehen ist. Hierdurch wird erreicht, daß über die aus Federvorspannung und Düsenadelhub resultierende Federkraft und damit die Stellbewegung der Düsenadel auf einfache Weise ermittelt wird. Das Piezo-Element kann direkt hinter der Feder angeordnet werden, so daß keine weiteren Kosten durch Konstruktionsänderungen entstehen.

Vorteilhaft ist es, dass zwischen der Anlagefläche der Düsenadel und der Feder ein Piezo-Element vorgesehen ist. Mittels der Anordnung des Piezo-Elements zwischen der Düsenadel und der Feder wird ebenfalls die resultierende Federkraft und damit die Stellbewegung der Düsenadel ermittelt.

Hierzu ist es vorteilhaft, dass das Piezo-Element ringförmig oder als Toroid mit einer ersten Stirnseite und einer der ersten Stirnseite gegenüberliegenden zweiten Stirnseite ausgebil-

det ist und im Bereich der ersten Stirnseite einen ersten elektrischen Anschluß und im Bereich der zweiten Stirnseite einen zweiten elektrischen Anschluß aufweist. Das Piezo-Element ist somit zwischen den Krafteinleitungspunkten der Feder und der Gehäuseschulter bzw. der Anlagefläche angeordnet, so dass über den ersten und den zweiten elektrischen Anschluß die belastungsabhängige Ladungsverschiebung des Piezo-Elements ermittelt wird.

Ferner ist es vorteilhaft, dass der Stellweg x der Düsennadel über die Funktion

$$x = \frac{Q}{d_p D}$$

ermittelbar ist, wobei Q die Ladung des Piezo-Elements, d_p den piezoelektrischen Koeffizient und D die Federsteifigkeit der Feder darstellt.

Durch die Anordnung des Piezo-Elements innerhalb des sehr dickwandigen metallischen Einspritz-Injektors wird eine Einstreuung von magnetischen und elektrischen Wechselfeldern auf das Meßsignal stark gedämpft.

Vorteilhaft ist es hierzu auch, dass durch Integration des Verschiebungsstroms des Piezo-Elements während einer Bewegung die Verschiebungsladung auf einfache Weise bestimmbar ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist schließlich vorgesehen, dass zwischen beiden Endlagen des Stellwegs x der Düsennadel die Zwischenwerte für den Stellweg x interpolierbar sind. Sowohl die resultierende Federkraft als auch das Piezo-Element sind linear bezüglich des Stellwegs x bzw. der Stellkraft und weisen einen sehr geringen Hysterese-Effekt auf.

Die Abnahme der Steifigkeit der Feder durch Alterungserscheinungen bzw. eine Ermüdung des Piezo-Elements können unter Einbeziehung der Drift der Meßwerte korrigiert werden.

Der Einfluß der Temperatur führt zu einer Ausdehnung der Düsen-nadel und des Injektorgehäuses sowie zu einer Veränderung der Piezo-Element-Charakteristik. Diese Temperaturabhängigkeit wird über den maximalen Hub berechnet und entsprechend berücksichtigt.

Die durch die Massenträgheit der Feder bedingte Totzeit zwischen Ansteuersignal für das Stellglied der Düsen-nadel und dem erfindungsgemäßen Stellsignal der Düsen-nadel kann für eine Auskopplung des Stellsignals genutzt werden.

Vorteilhaft ist es auch, dass die Gehäuseschulter und das Piezo-Element eine gemeinsame konzentrisch zum Piezo-Element angeordnete Öffnung aufweisen. In dieser Öffnung ist ein nicht dargestelltes Stellglied für die Düsen-nadel angeordnet.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in der Zeichnung dargestellt:

In der Zeichnung ist ein Ausschnitt einer Einspritzdüse 1 innerhalb eines teilweise dargestellten Injektor-Gehäuses mit einer Gehäuseschulter 5 und einem unteren Gehäuseteil 1.1 dargestellt. Im Gehäuseteil 1.1 ist eine Düsenöffnung 3, die über eine Düsen-nadel 4 geöffnet bzw. geschlossen wird vorgesehen. Die Düsen-nadel 4 weist eine Anlagefläche 6 auf, mit der die Düsen-nadel 4 gegen eine Feder 2 anliegt. Als Gegenlager auf der der Düsen-nadel 4 gegenüberliegenden Seite der Feder 2 ist ein Piezo-Element 7 vorgesehen, das wiederum gegen die Gehäuseschulter 5 anliegt. Somit ist die Düsen-nadel 4 über ihre Anlagefläche 6 mit der Feder 2 gegenüber dem Piezo-Element 7 und

der Gehäuseschulter 5 vorgespannt. Das Piezo-Element 7 ist hierbei zylinderförmig ausgebildet und weist einen mittleren Durchmesser auf, der dem mittleren Durchmesser der Feder 2 entspricht.

Das Piezo-Element 7 weist eine an der Feder 2 anliegende erste Stirnseite 7.1 und eine gegen die Gehäuseschulter 5 anliegende zweite Stirnseite 7.2 auf. Die erste Stirnseiten 7.1 weist hierbei einen ersten elektrischen Anschluß 8.1 und die zweite Stirnseite 7.2 einen zweiten elektrischen Anschluß 8.2 auf. Über die elektrischen Anschlüsse 8.1, 8.2 wird der Ladungsverschiebungsstrom I innerhalb des Piezo-Elements 7 abgegriffen. Die von einer geschlossenen, ggf. vorgespannten, Stellung der Düsenadel 4 ausgehende Öffnungsbewegung x, generiert einen Kraftzuwachs auf das Piezo-Element 7, der proportional zum Stellweg x ist, wobei der Proportionalitätsfaktor der Federkonstante D entspricht. Der Stellweg x der Düsenadel 4 läßt sich somit durch die Formel

$$x = \frac{Q}{d_p D}$$

auf einfache Weise ermitteln, wobei Q der durch die Kraftänderung entstehende Ladungsverschiebung innerhalb des Piezo-Elements 7 entspricht und d_p den piezo- elektrischen Koeffizienten darstellt.

Patentansprüche

1. Einspritzdüse (1) für einen Common-Rail-Injektor mit einer über eine Feder (2) vorgespannten eine Düsenöffnung (3) der Einspritzdüse (1) verschließenden Düsennadel (4), wobei die Feder (2) zwischen einer Gehäuseschulter (5) und einer Anlagefläche (6) der Düsennadel (4) angeordnet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass zwischen der Feder (2) und der Gehäuseschulter (5) oder zwischen der Feder (2) und der Anlagefläche (6) ein Piezo-Element (7) vorgesehen ist.

2. Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Piezo-Element (7) ringförmig oder als Toroid mit einer ersten Stirnseite (7.1) und einer der ersten Stirnseite (7.1) gegenüberliegenden zweiten Stirnseite (7.2) ausgebildet ist, und im Bereich der ersten Stirnseite (7.1) einen ersten elektrischen Anschluß (8.1) und im Bereich der zweiten Stirnseite 7.2 einen zweiten elektrischen Anschluß (8.2) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stellweg x der Düsenadel (4) über die Funktion

$$x = \frac{Q}{d_p D}$$

ermittelbar ist, wobei Q die Ladung des Piezo-Elements (7), d_p den piezoelektrischen Koeffizient und D die Federsteifigkeit darstellt.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch Integration des Verschiebungsstroms des Piezo-Elements (7) während einer Bewegung die Verschiebungsladung Q bestimmbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen beiden Endlagen des Stellwegs x der Düsenadel (4) die Zwischenwerte für den Stellweg x interpolierbar sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gehäuseschulter (5) und das Piezo-Element (7) eine gemeinsame konzentrisch zum Piezo-Element (7) angeordnete Öffnung (9) aufweisen.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 19. February 2004 (19.02.04) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1-6 geändert (2[Seiten])]

1. Einspritzdüse (1) für einen Common-Rail-Injektor mit einer
10 über eine Feder (2) vorgespannten eine Düsenöffnung (3) der
Einspritzdüse (1) verschließenden Düsennadel (4), wobei die
Feder (2) zwischen einer Gehäuseschulter (5) und einer
Anlagefläche (6) der Düsennadel (4) angeordnet ist und zwischen
der Feder (2) und der Gehäuseschulter (5) ein Piezo-Element (7)
15 vorgesehen ist.
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Gehäuseschulter (5) und das Piezo-Element (7) eine
gemeinsame konzentrisch zum Piezo-Element (7) angeordnete
Öffnung (9) aufweisen, die sich von der Gehäuseschulter (5) bis
20 zur Anlagefläche (6) erstreckt.

2. Vorrichtung insbesondere nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Piezo-Element (7) ringförmig oder als Toroid mit einer
ersten Stirnseite (7.1) und einer der ersten Stirnseite (7.1)
25 gegenüberliegenden zweiten Stirnseite (7.2) ausgebildet ist,
und im Bereich der ersten Stirnseite (7.1) einen ersten elekt-
rischen Anschluß (8.1) und im Bereich der zweiten Stirn-
seite 7.2 einen zweiten elektrischen Anschluß (8.2) aufweist.

30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stellweg x der Düsenadel (4) über die Funktion

$$x = \frac{Q}{d_p D}$$

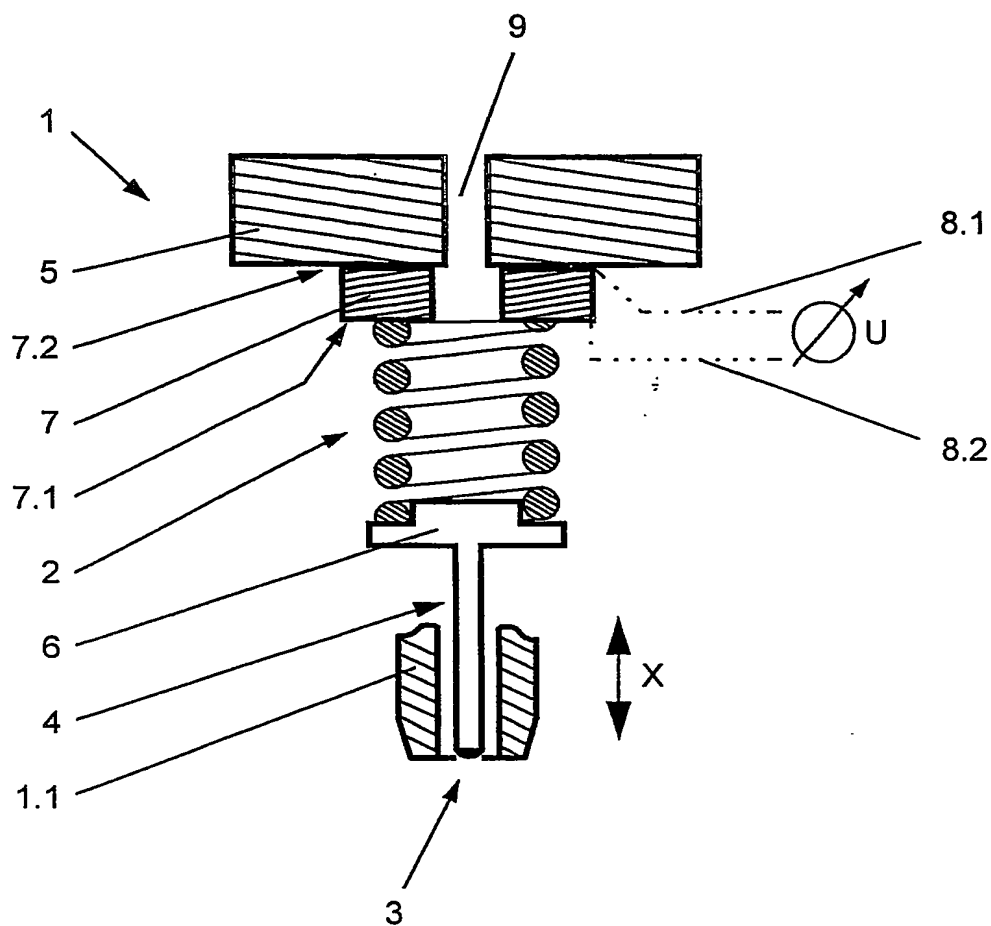
35 ermittelbar ist, wobei Q die Ladung des Piezo-Elements (7), d_p den piezoelektrischen Koeffizient und D die Federsteifigkeit darstellt.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
40 dass durch Integration des Verschiebungsstroms des Piezo-Elements (7) während einer Bewegung die Verschiebungsladung Q bestimmbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
45 dass zwischen beiden Endlagen des Stellwegs x der Düsenadel (4) die Zwischenwerte für den Stellweg x interpolierbar sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
50 dass zwischen der Feder (2) und der Anlagefläche (6) ein Piezo-Element (7) vorgesehen ist.

Fig. 1



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Januar 2004 (22.01.2004)

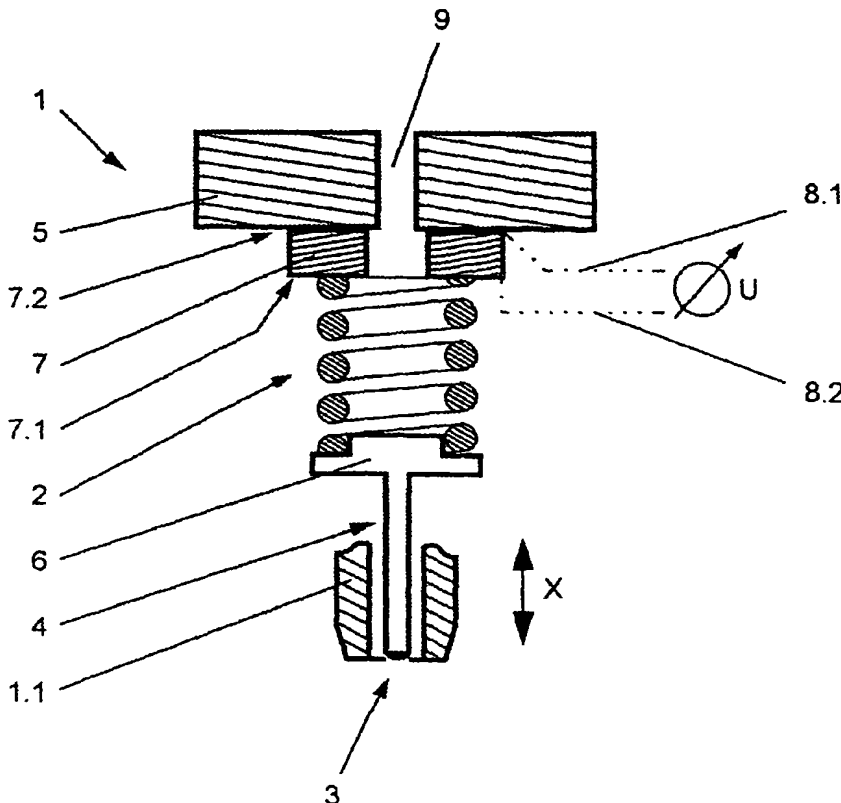
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/007951 A3(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F02M 65/00**,
61/16(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Epplestrasse
225, 70567 Stuttgart (DE).(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2003/009693**

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Mai 2003 (06.05.2003)(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FEKETE, Nicholas**
[GB/DE]; Im Krautgärtle 7, 70734 Fellbach (DE).
FLÄMIG-VETTER, Tobias [DE/DE]; Martinstrasse 32,
73728 Esslingen (DE). **HERBSTTRITT, Dirk** [DE/DE];
Römerstrasse 32, 76448 Durmersheim (DE).(25) Einreichungssprache: **Deutsch**(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**(30) Angaben zur Priorität:
102 28 353.2 25. Juni 2002 (25.06.2002) **DE**(74) Anwälte: **SCHRAUF, Matthias** usw.; DaimlerChrysler
AG, Intellectual Property Management, IPM - C106, 70546
Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **PIEZO SENSOR SYSTEM FOR DETECTING THE NEEDLE LIFT OF A NOZZLE OF A COMMON RAIL INJECTOR**(54) Bezeichnung: **PIEZO-SENSOR-SYSTEM ZUR DETEKTION DES NADELHUBS EINER EINSPRITZDÜSE EINES COMMON-RAIL-INJEKTORS**

(57) Abstract: The invention relates to a nozzle needle (4) of a nozzle (1), which is located inside an injector housing and is braced against a housing shoulder (5) by means of a spring (2). A piezo element (7), which determines the nozzle needle path during the opening or closing of the nozzle opening (3), is situated between the spring (2) and the housing shoulder (5). For this purpose, the piezo element (7) has two electric connections (8.1, 8.2) in the vicinity of its corresponding front faces (7.1, 7.2).

(57) Zusammenfassung:

Die Erfindung bezieht sich auf eine Düsen-nadel 4 einer Einspritzdüse 1, die innerhalb eines Injektorgehäuses angeordnet und gegen eine Gehäuseschulter 5 über eine Feder 2 vorgespannt ist. Zwischen der Feder 2 und der Gehäuseschulter 5 ist ein Piezo-Element 7 zur Ermittlung des Düsen-nadel-Wegs beim Öffnen bzw. Schliessen der Düsenöffnung 3. Das Piezo-Element 7 weist

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/007951 A3



(81) Bestimmungsstaat (*national*): US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:

4. März 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M65/00 F02M61/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 703 363 A (ZEXEL CORP) 27. März 1996 (1996-03-27) Spalte 3, Zeile 34 -Spalte 7, Zeile 6; Abbildungen 1,2	1-6
X	GB 1 253 587 A (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA CHUO KENKYUSHO) 17. November 1971 (1971-11-17) Seite 3, Zeile 37 -Seite 5, Zeile 117; Abbildungen 1-8	1-5
X	US 4 662 564 A (OKUDA SHINJI) 5. Mai 1987 (1987-05-05) Spalte 3, Zeile 49 -Spalte 5, Zeile 51; Abbildungen 1-5	1-5
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Dezember 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/12/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hakhverdi, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 483 480 A (YASUHARA SEISHI) 20. November 1984 (1984-11-20) Spalte 2, Zeile 43 -Spalte 4, Zeile 14; Abbildungen 1-9 ---	1,3-5
X	US 4 669 440 A (TAKASE SADA O ET AL) 2. Juni 1987 (1987-06-02) Spalte 2, Zeile 17 -Spalte 6, Zeile 20; Abbildungen 1-4 ---	1,3-5
X	US 4 838 080 A (OKANO MASAMI) 13. Juni 1989 (1989-06-13) Spalte 3, Zeile 46 -Spalte 4, Zeile 10; Abbildungen 1,2 ---	1,3-5
A	US 6 253 736 B1 (CROFTS JOHN D ET AL) 3. Juli 2001 (2001-07-03) Spalte 7, Zeile 17 - Zeile 50; Abbildungen 1-3 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 96/09693

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0703363	A	27-03-1996	JP 3274294 B2 15-04-2002
		JP 8093602 A	09-04-1996
		DE 69513604 D1	05-01-2000
		DE 69513604 T2	13-07-2000
		EP 0703363 A2	27-03-1996
		KR 168982 B1	15-01-1999
GB 1253587	A	17-11-1971	DE 1942435 A1 26-02-1970
		US 3596507 A	03-08-1971
US 4662564	A	05-05-1987	KEINE
US 4483480	A	20-11-1984	JP 1469660 C 14-12-1988
		JP 56113044 A	05-09-1981
		JP 63014188 B	29-03-1988
		AU 520853 B2	04-03-1982
		AU 6712881 A	20-08-1981
		DE 3105335 A1	14-01-1982
		FR 2475638 A1	14-08-1981
		GB 2069599 A , B	26-08-1981
US 4669440	A	02-06-1987	JP 58133472 A 09-08-1983
		JP 63036422 B	20-07-1988
		JP 1459597 C	28-09-1988
		JP 58082070 A	17-05-1983
		JP 63007259 B	16-02-1988
		DE 3279372 D1	23-02-1989
		EP 0078987 A2	18-05-1983
US 4838080	A	13-06-1989	JP 2548563 B2 30-10-1996
		JP 63268969 A	07-11-1988
		DE 3813934 A1	03-11-1988
		KR 9109757 B1	29-11-1991
US 6253736	B1	03-07-2001	KEINE